

KONDISI KUALITAS AIR SUNGAI GADJAH WONG BERDASARKAN PARAMETER KLOROFIL-a

The Condition of Water Quality Gadjah Wong River Based Chlorophyll-a

Yanto

Program Sarjana Teknik Unsoed Purwokerto

ABSTRACT

Measurement of water quality is always experience method advanced time by time. Advancing in method of water quality measurement directing to easier, faster and more valid technique. Beside parameters such as DO, BOD₅, KMnO₄ that is always used to determine water quality, chlorophyll-a could be the one of parameters that is used to measure the healthy of water body. Chlorophyll-a is commonly used to measure trophic status of water body. Chlorophyll-a can be measured in easy, fast and valid technique. Therefore, chlorophyll-a could be used as practical methode in measurement of water quality. This research is ordered to find formulative correlation between chlorophyll-a with DO, BOD₅, KMnO₄. Knowing formula related among those parameters, we know the value of DO, BOD₅, KMnO₄ only by measure the value of chlorophyll-a. Based on this research formulative correlation between chlorophyll-a with DO, BOD₅, KMnO₄ is couldn't be founded. But, from this research can be resumed that Gadjah Wong river trophyc status is mesotrophyc-eutrophyc.

Keywords : *water quality, chlorophyll-a*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu masalah bagi kehidupan manusia. Selain kuantitas air yang tidak sesuai dengan kebutuhan pada satu wilayah juga kualitas air yang tidak sesuai dengan peruntukannya.

Salah satu cara untuk mendeteksi permasalahan kualitas air sungai pada suatu wilayah adalah dengan mengukur kulaitas air pada badan sungai di daerah tersebut. Selain menilai kualitas air sungai berdasarkan parameter-parameter fisik, kimia dan biologi juga dapat dilakukan dengan menilai status trofik sungai (Steinman dan Lamberti, 1996 dan Stevenson, 1996).

Wetzel (1975) dan Vollenweider dan Carekes (1980) melakukan klasifikasi status trofik air berdasarkan nilai P Total, N Total dan Klorofil-a. Dalam badan sungai, klorofil-a terdapat pada perifiton yang karakteristiknya dipengaruhi oleh gangguan fisik, kimia dan biologi yang terjadi (Steinman dan Lamberti, 1996 dan Stevenson, 1996).

Dalam komunitas perifiton, bentuk algae adalah anggota dominan yang hidup di dasar daerah fotik ekosistem akuatik baik air laut maupun air tawar. Algae merupakan kelompok mikroorganisme fotosintetik yang bertanggung jawab pada sebagian besar fotosintesis di dalam aliran (Bogorad, L. 1962). Dengan demikian algae memegang peranan yang besar terhadap keseimbangan oksigen pada badan sungai. Keseimbangan oksigen menurut Connel dkk.(1982) dipengaruhi oleh :

- 1) pengaerasian kembali,
- 2) fotosintesis,
- 3) penambahan,
- 4) pernapasan *aerob*,
- 5) ekspor,
- 6) dan deaerasi.

Pengukuran kadar klorofil-a menurut APHA dalam *Standard Methode for Examination of Water and Wastewater* dapat dilakukan dengan mudah. Dengan demikian penentuan kualitas air berdasarkan klorofil-a menjadi lebih praktis.

Studi terhadap hubungan antara klorofil-a dengan parameter-parameter fisik, kimia dan biologi dilakukan agar dengan mengetahui kadar klorofil-a pada suatu

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

Dinamika Rekayasa	Vol. 1	No. 1	Hlm : 1 - 34	ISSN 1858-3075	Purwokerto Agustus 2005
-------------------	--------	-------	-----------------	-------------------	----------------------------

badan sungai dapat pula diketahui nilai parameter-parameter lainnya. Penelitian ini menekankan pada analisa terhadap hubungan antara klorofil-a dengan DO, BOD₅ dan KMnO₄.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan korelatif antara klorofil-a dengan DO, BOD₅ dan KMnO₄. Selain itu dengan mengukur kadar klorofil-a sungai Gadjah Wong dapat ditentukan status trofik sungai Gadjah Wong berdasarkan klasifikasi yang dibuat oleh Wetzel (1975) dan Vollenweider dan Carekes (1980).

METODOLOGI PENELITIAN

A. Survey

Pada tahap survey, data yang diambil adalah :

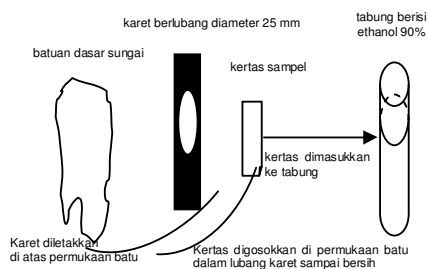
- 1) Koordinat lintang geografis sumber masukan
- 2) Jenis sumber masukan (irigasi, pengolahan limbah, pabrik, limbah rumah tangga)
- 3) Jumlah sumber masukan
- 4) Debit sumber masukan

B. Pengukuran Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengukuran dan pengambilan sampel. Pengukuran dilakukan terhadap pH, suhu dan debit sungai. Sampel yang diambil adalah air dan lapisan ganggang pada dasar sungai.

Pengukuran pH menggunakan pH-meter. Pengukuran suhu menggunakan termometer. Debit sungai didapat dari pengukuran terhadap kecepatan aliran dan penampang melintang sungai.

Sampel air diambil pada tengah-tengah badan sungai. Lalu air dimasukkan ke dalam botol 500 ml untuk dianalisa di laboratorium. Pengambilan lapisan ganggang sungai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pengambilan sampel lapisan ganggang

C. Pengolahan Data

Untuk menentukan nilai DO, BOD₅ dan KMnO₄ dari sampel air yang telah diambil, dilakukan pengujian laboratorium. Metode pengukuran dan penghitungan nilai DO, BOD₅ dan KMnO₄ tidak diuraikan di sini.

Untuk menentukan nilai klorofil-a dari sampel larutan ethanol 90% menggunakan alat spektrofotometer. Penghitungan nilai DO menggunakan rumus dari APHA dalam *Standard Methode for Examination of Water and Wastewater* sebagai berikut:

$$CHI-a = [(11,64 E663 - 2,16 E645 + 0,10 E630) \times (a \times 1000)] / (L \times \text{Luas sampel}) \cdot (1)$$

dimana :

CHI-a	= kadar klorofil-a (mg/m ³)
E663	= T663 - T750 (mg/m ³)
E645	= T645 - T750 (mg/m ³)
E630	= T630 - T750 (mg/m ³)
A	= volume larutan yang diperiksa (m ³)
L	= panjang atau lebar kubus preparat yang dikenai sinar (m)
Luas sampel	= luas lingkaran pada karet tempat pengambilan sampel (m ²)
T750	= angka penyerapan larutan pada panjang gelombang 750 nm (mg/m ³)
T663	= angka penyerapan larutan pada panjang gelombang 663 nm (mg/m ³)
T645	= angka penyerapan larutan pada panjang gelombang 645 nm (mg/m ³)
T630	= angka penyerapan larutan pada panjang gelombang 630 nm (mg/m ³)

D. Analisa Data

Analisa data dilakukan untuk mengetahui hubungan antara DO dengan klorofil-a, BOD₅ dengan klorofil-a, KMnO₄ dengan klorofil-a. Metode yang digunakan adalah analisa regresi polynomial. Analisa ini dilakukan untuk membandingkan dengan analisa lain yang dilakukan pada penelitian yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Yanto.
Kondisi Kualitas Air Sungai Gajah Wong
berdasarkan Parameter Klorofil-a : 6 – 9

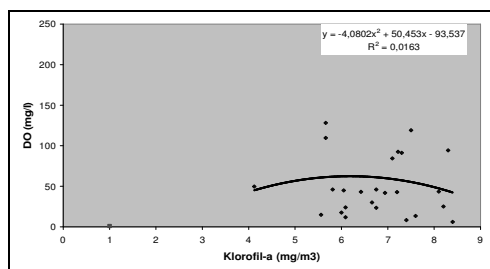
Hasil pengukuran, pengolahan dan penghitungan data ditampilkan pada table 1 di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Pengamatan

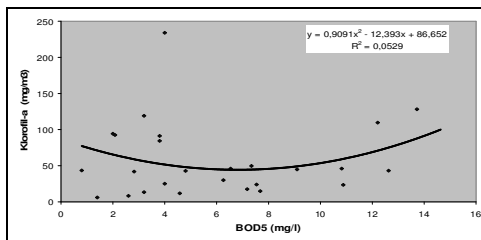
Titik	DO (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	KMnO ₄ (mg/l)	Klorofil-a (mg/m ³)
1	7,40	2,60	5,21	8,38
2	8,40	1,40	6,48	6,05
3	7,50	3,20	7,74	119,11
4	8,20	4,00	4,90	25,04
5	7,60	3,20	6,48	13,38
6	8,10	0,80	5,06	43,45
7	6,50	4,00	6,16	234,05
8	8,30	2,00	9,64	94,35
9	7,10	3,80	8,53	84,36
10	7,10	3,20	7,90	-
11	7,30	3,80	8,69	91,24
12	7,20	4,80	8,69	42,78
13	6,09	4,58	3,87	11,75
14	6,09	7,54	23,15	23,94
15	5,81	6,54	5,45	46,05
16	6,66	6,26	6,16	30,05
17	6,75	10,82	5,37	46,05
18	6,05	9,10	5,21	44,99
19	6,75	10,88	4,59	23,50
20	6,94	2,82	7,82	41,90
21	7,22	2,08	9,45	92,55
22	6,00	7,18	22,76	17,62
23	5,70	14,01	25,46	-
24	5,66	12,21	14,38	109,64
25	5,10	14,64	14,38	-
26	5,66	13,72	14,77	128,22
27	6,42	12,63	13,59	43,18
28	4,12	7,34	16,99	49,72
29	5,56	7,68	12,48	14,83
30	6,36	7,88	21,80	-

A. Hubungan antara DO, BOD₅, KMnO₄ dan Klorofil-a

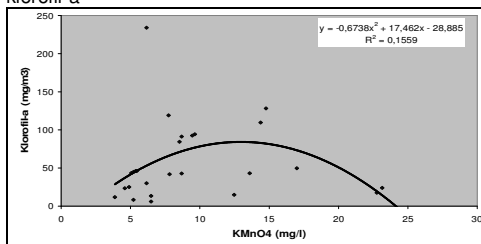
Dari data tersebut di atas maka dapat dibuat hubungan antara DO dengan klorofil-a, BOD₅ dengan klorofil-a dan KMnO₄ dengan klorofil-a. dengan menggunakan analisa regresi polynomial, hubungan antara masing – masing parameter tersebut disajikan dalam grafik pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Grafik hubungan antara DO dengan klorofil-a



Gambar 3. Grafik hubungan antara BOD₅ dengan klorofil-a



Gambar 4. Grafik hubungan antara KMnO₄ dengan klorofil-a

Dari ketiga grafik yang ditampilkan di atas, diketahui bahwa masing-masing memberikan nilai regresi kecil. Pada Gambar2., angka regresi yang diberikan sebesar 0,0163. Pada Gambar 3., angka regresi yang diberikan sebesar 0,0529. Pada Gambar 4., angka regresi yang diberikan sebesar 0,1559. Ini berarti bahwa analisa regresi yang dilakukan belum bisa menggambarkan hubungan sebenarnya antara DO dengan klorofil-a, BOD₅ dengan klorofil-a dan KMnO₄ dengan klorofil-a.

B. Status Trofik

Dari Tabel 1., dapat dilihat kadar klorofil-a di Sungai Gajah Wong berada pada rentang antara 6,05 mg/m³ terjadi pada titik 2 sampai 234,05 mg/m³ terjadi pada titik 7.

Untuk menentukan status trofik sungai Gajah Wong berdasarkan kadar klorofil-a yang dikandungnya, dapat menggunakan klasifikasi yang telah dibuat oleh Weitzel (1975) dan Vollenweider dan Carekes (1980).

Tabel 2. Klasifikasi tingkat kesuburan air danau menurut Weitzel (1975)

Tingkat kesuburan	Klorofil-a (mg/m ³)	P total (mg/L)	N total (mg/L)
Ultratropik	0,01 – 0,5	0,001 – 0,005	0,01 – 0,25
Oligotropik	0,3 – 3,0	0,005 – 0,01	0,25 – 0,60
Mesotropik	2 – 15	0,01 – 0,03	0,5 – 11
Eutropik	10 – 500	0,03 – 5	0,5 – 15

Tabel 2. Klasifikasi tingkat kesuburan air danau menurut Weitzel (1975)

Tingkat kesuburan	Klorofil-a (mg/m ³)	P total (mg/L)	N total (mg/L)
Ultratropik	0,01 – 0,5	0,001 – 0,005	0,01 – 0,25
Oligotropik	0,3 – 3,0	0,005 – 0,01	0,25 – 0,60
Mesotropik	2 – 15	0,01 – 0,03	0,5 – 11
Eutropik	10 – 500	0,03 – 5	0,5 – 15

Tabel 3. Klasifikasi status trofik air danau menurut Vollenweider dan Carekes (1980)

Variabel	Oligotropik	Mesotropik	Eutropik
P total (mg/L)			
Rata – rata	8	27	84
Range (n)	3 – 18 (21)	11 – 96 (19)	16 – 390 (71)
N total (mg/L)			
Rata – rata	660	750	1900
Range (n)	310 – 1600 (11)	360 – 1400 (8)	390 – 6100 (37)
Klorofil-a (mg/m³)			
Rata – rata	1,7	4,7	14
Range (n)	0,3 – 4,5 (22)	3 – 11 (16)	2,7 – 78 (70)
Puncak Klorofil-a (mg/m³)			
Rata – rata	4,2	16	43
Range (n)	1,3 – 11 (16)	5 – 50 (12)	10 – 280 (46)
Kedalaman Secchi (m)			
Rata – rata	9,9	4,2	2,4
Range (n)	5,4 – 28 (13)	1,5 – 8,1 (20)	0,8 – 7,0 (70)

Tabel 4. Status trofik sungai Gajah Wong

Klorofil-a (mg/m ³)	Oligotropik	Mesotropik	Eutropik
Klasifikasi Weitzel	0,3-3,0	2-15	10-500
Klasifikasi Vollenweider dan Carekes	1,3-11	5-50	10-280
Sungai Gajah Wong		6,05-234,05	

Menurut klasifikasi Weitzel (1975) dan Vollenweider dan Carekes (1980), sungai Gajah Wong berada pada zona mesotrofik – eutrofik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Analisa regresi polynomial yang dilakukan pada penelitian ini belum bias

menggambarkan hubungan sebenarnya antara DO dengan Klorofil-a, BOD₅ dengan Klorofil-a dan KMnO₄ dengan Klorofil-a.

2. Berdasarkan klasifikasi Weitzel (1975) dan Vollenweider and Carekes (1980), sungai Gajah Wong berada pada zona mesotrofik – eutrofik

Saran

1. Untuk ketepatan data lapangan, pengukuran sebaiknya dilakukan pada waktu yang sama.

2. Agar dilakukan analisa yang lebih kompleks terhadap semua faktor yang mempengaruhi kondisi badan sungai.

DAFTAR PUSTAKA

Steinman, A.D. and Lamberti G.A. Biomass and Pigments of Benthic Algae hal 295-309 dalam Hauer, F.R. and Lamberti, G.A. 1996. *Methods in Stream Ecology*. Academic Press, Inc. San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto.

Bogorad, L. Chlorophyll, dalam Lewin, R.L., 1962. *Physiology and Biochemistry of Algae*, Academic Press, Inc. New York, and London.

Weitzel, R.L., "Periphyton Measurement and Application," *Methods and Measurement of Periphyton Communities: A Review*, ASTM STP 690. R.L. Weitzel Ed., American Society for Testing and Materials, 1979, pp 3 – 33.